271—275　　8794(13,

动 物 学 研 究 1992, 13(3):271—275　　ISSN 0254—5853
Zoological Research　　CN 53—1040/Q

银额果蝇的B染色体研究
2.昆明群体的生活力和B染色体的关系

凌发瑶　施立明
(中国科学院昆明动物研究所细胞与分子进化开放研究实验室 650107)　Q969.462.1

摘要　本文分析了银额果蝇的生活力和B染色体的关系。结果表明，银额果蝇的B染色体在其生长和发育过程中具双重性调节作用。一方面，B染色体以单一的形式存在于单雌系核型中，即1B或2Bs，可刺激生长、发育，增强生活力。另一方面，在单雌系的细胞中存在多条B染色体，并形成核型多态性，这似乎对生长和发育又有一定的抑制作用而减弱其生活力。

关键词：银额果蝇，B染色体，生长发育　生长；发育

迄今，已发现数百种植物和动物的核型中存在着B染色体。其中，昆虫含B染色体的就有200多种，哺乳动物也有20余种记载过B染色体。有关B染色体的生物学效应已有不少研究报道（Волобуев，1978；Jones等，1982）。但是，令人惊异的是，对于广泛应用于遗传学研究的果蝇，至今仅发现2个种带有B染色体。即银额果蝇（*Drosophila albomicans*）和马勒果蝇（*Drosophila malerkotliana*）。

银额果蝇的B染色体特性已有研究报道（Hatsumi，1987；Ramahandra，1987；凌发瑶等，1991）。果蝇的B染色体与哺乳动物、植物和其他昆虫的B染色体有许多相似之处，如B染色体数目在群体间和群体内以及个体间均有变化。本文就银额果蝇昆明群体的B染色体数目变化和该群体的生长发育关系进行了分析和讨论，为深入研究B染色体的遗传效应提供新的资料。

材 料 和 方 法

实验材料　银额果蝇（*D. albomicans*）单雌系的采集地点为昆明西郊。在相同的室内条件下培养至20代。

核型观察　分别用第一代或第二代三龄幼虫的脑神经节，空气干燥法制备体细胞有丝分裂染色体，检查各单雌系携带的B染色体数目（凌发瑶等，1991）。

世代时间　18个单雌系分别在相同的实验室条件下饲养和传代，采用室内常温和恒温间隔交替培养。即夏秋两季，昆明气候温和湿润，适宜在常温下培养；冬春干燥寒

本文1991年3月26日收到，同年10月25日修回。

冷，转入恒温培养箱内培养，温度为21±1°C，湿度60%—70%。每次接种后3—5天，待种蝇在新的培养基上产卵后即放弃种蝇以避免世代重叠。每世代时间为从接种之日起到成虫羽化开始为止。20代的持续时间为采集之日至第20代羽化始期统计。逐代记录。

结 果 与 讨 论

银额果蝇（*D. albomicans*）系热带和亚热带种类。在某些群体的核型中，除通常染色体之外，还含有数目不等的B染色体。

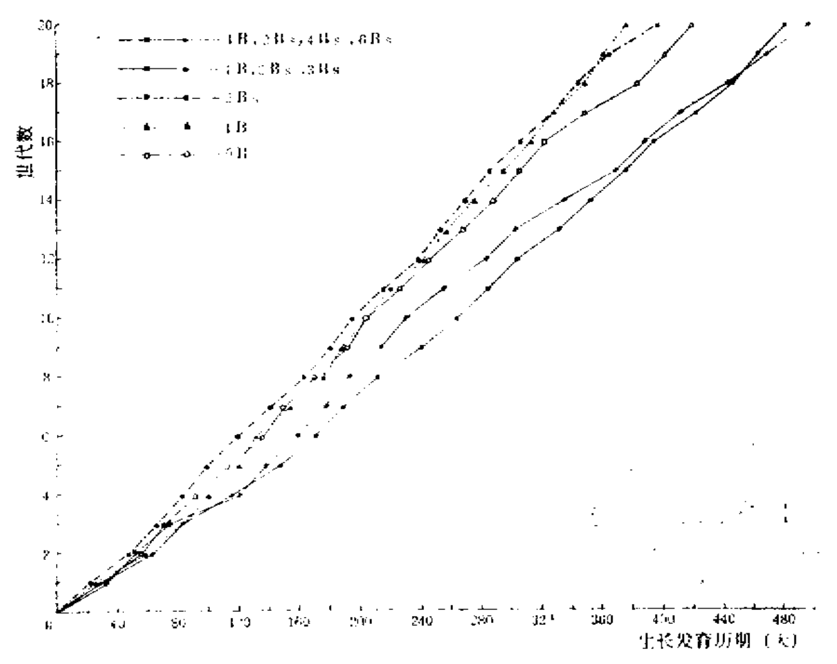
从表1可以看出，银额果蝇昆明群体的核型中携带1—6条B染色体。以携带1B和2Bs的单雌系占多数。这些单雌系个体的细胞间的B染色体数目，通常比较稳定。世代周期较短，这表明它们的生长和发育快，生活力强。相反，在含B染色体较多的单雌系中，个体间和细胞间的B染色体数目变化幅度大，世代周期长。这表明此类单雌系的生长和发育比较迟缓，生活力随之减弱。18个单雌系从采集之日起，均在相同条件下培养至20代，发现它们的生长和发育速度参差不齐，差距甚大。生长和发育最快的AKM（17），携带1条B染色体，20代历期仅378天；生长和发育最慢的AKM（11），则携带多条B染色体，即1B、2Bs、4Bs和6Bs，20代历期长达505天。它们的生长和发育速度相差127天。显然，B染色体数目对银额果蝇的生长和发育的影响颇为明显。

表1 银额果蝇的生长发育与Bs数目的关系

Tab. 1 The relation of growth with B-chromosome of *D. albomicans*

单雌系	起止日期	20代生长历期（天）	每代平均生长期（天）	Bs数目
AKM(1)	1989.9.27—1990.11.20	419	21.0	0
AKM(2)	1989.9.27—1990.12.29	460	23.0	0
AKM(3)	1989.9.27—1991.1.4	465	23.3	0
AKM(4)	1989.9.27—1990.11.27	427	21.4	1，2
AKM(5)	1989.9.28—1990.10.13	380	19.0	1
AKM(6)	1989.9.28—1990.10.29	397	19.8	2
AKM(7)	1989.9.28—1990.10.30	398	19.9	1
AKM(8)	1989.9.28—1990.1.4	464	23.2	1，2
AKM(9)	1989.9.28—1991.1.18	478	23.9	0
AKM(10)	1989.9.28—1990.12.24	453	22.7	1，2，4
AKM(11)	1989.9.28—1991.2.14	505	25.3	1，2，4，6
AKM(12)	1989.9.28—1990.11.8	407	20.4	1，2
AKM(13)	1989.9.28—1990.11.20	419	21.0	0
AKM(14)	1989.9.28—1991.2.7	495	24.3	1，2，3，4，5，6
AKM(15)	1989.9.29—1991.1.23	482	24.1	1，2，3
AKM(16)	1989.9.29—1990.11.3	401	20.0	1，2
AKM(17)	1989.9.30—1990.10.13	378	18.9	1
AKM(18)	1989.9.30—1990.12.14	441	22.0	1，2，3

依据附图和表 1，可将18个单雌系分为四类：第一类，不携带B染色体，仅具正常核型的单雌系，即AKM（1）、AKM(2）、AKM(3）、AKM(9）和AKM(13)。这些单雌系的20代历期为419—478天，平均为448.2天，每代历期平均为22.4天。它们的生长历期和发育速度应该属于正常的。第二类，核型中携带 1 条或 2 条B染色体，而且B染色体仅以单一形式存在于核型内的单雌系，即 AKM（5）、AKM（6）、AKM（7）和AKM（17）。这些单雌系20代历期为378—398天，平均为388.3天，每代平均约19天。显然比第一类单雌系的生长和发育速度快。第三类，在同一单雌系核型中同时存在1B和2Bs，即AKM（4）、AKM（8）、AKM（12）和 AKM（16）。20代历期为401—464天，平均为424.8天，每代历期平均为21.2天，它们的生长和发育速度接近第一类，稍偏低。看来这些单雌系含的B染色体数量比较合适。第四类，在核型中携带多条B染色体，即AKM（10)、AKM（11)、AKM（14)、AKM（15）和AKM(18)。B染色体在这些单雌系中变化幅度大，而且形成核型多样性。20代历期为441—505天，平均为475.2天，每代历期平均为23.8天。含B染色体最多的AKM（11）和AKM(14)，生长和发育历期最长。AKM（15）携带的B染色体数目虽然不很多，但该单雌系内含B染色体的个体频率最高，它的生长和发育速度也很缓慢。



附图　银额果蝇单雌系含不同Bs数目的生长发育速度比较

Attached Fig. The comparion of velocity of growth with different number of Bs in isofemale of *D. albomicans*

上述结果表明，银额果蝇昆明群体的B染色体和该群体的生长和发育关系密切，表现复杂的双重性作用。

一方面，含B染色体数目少，而且以单一形式存在于核型中的单雌系，如第二类单

雌系，生长发育速度明显地比第一类快，世代周期最短，可以认为是该群体中具选择优势的单雌系。这表明，适量的B染色体，能提高银额果蝇单雌系的生活能力，增强适应性。在植物中也有类似记载，如含B染色体的韭葱（*Allium porrum*）和高山黄花茅（*Anthoxanthun alpinum*）的种子萌芽快于不含B染色体的种子，还有含B染色体的矢车菊（*Centaurea scabiose*）和蓍草（*Achillea asplenifolia*, *A. setacea*）的生长率就高于不含B染色体的植株（Волобуев, 1978; Jones等, 1982）。另一方面，携带多条B染色体的单雌系，即核型中B染色体是多态性的单雌系，其生长发育速度明显地慢于正常的单雌系，世代周期最长，这表明B染色体过多对银额果蝇的生长发育有一定的负作用。由于B染色体具有能影响细胞核的新陈代谢等一系列特性，随着B染色体大量增加，并在个体内超过适合的数量时，有丝分裂周期将延长，核内RNA及蛋白质总量减少，而控制基因活性的组蛋白又会增多（Волобуев, 1978）。因此提高了基因互换和重组率，而使这些个体的生活力减弱。由此可见，该群体在长期演化过程中，B染色体在核内起着重要的平衡调节作用。

B染色体通过改变细胞有丝分裂周期的持续时间和核内组蛋白量，对基因互换和重组产生影响，提高物种的遗传变异性，从而调节物种群体对不同环境的选择和适应能力。

参 考 文 献

凌发瑶，北川修. 1991. 银额果蝇的B染色体研究 1.昆明群体的Bs数目和频率.动物学研究，12: 93—98.

Hatsumi, M. 1987 Karyotype polymorphism in *Drosophila albomicans*. *Genome* 29: 395—400.

Jones, R. N. and H. Rees 1982 B Chromosomes. London.

Ramachandra, N. B. and H. A. Ranganath 1987 Characterization of Heterochromatin in the B chromosomes of *Drosophila nasuta albomicana*. *Chromosoma* (Berl.) 95: 223-226.

Волобуев В. Т. 1978 В-Хромосомы млекопитающих. Успехи современной биологии 86(3): 387-398.

THE STUDY OF B CHROMOSOMES IN *Drosophila albomicans* 2. THE REIATION BETWEEN B CHROMOSOMES AND THE VITALITY OF KUNMING POPULATION

Ling Fayao Shi Liming

(*Kunming Institute of Zoology, Acadamia Sinica*, 650107)

The relation between B chromosomes and the vitality of *Drosophila albomicans* were analysed. The results showed that B chromosomes of *D. albomicans* serves two regulated functions during growth and development process. Their characters showed that B chromosomes exist inkaryotype of isofemale line as unitary shape, 1B or 2Bs, that stimulate the action of growth and increase the vitality on the one hand, and multiple B chromosomes exist to form the karyotype polymorphism resulted in restrictive action for growth and development on the other hand.

Key words: *Drosophila albomicans*, B chromosome, Growth and development

275—279

8795(14

动 物 学 研 究 1992, 13(3): 275—279
Zoological Research

ISSN 0254—5853
CN 53—1040/Q

污水和污水土地处理系统中各种水质对华西蟾蜍蝌蚪红细胞微核率的影响*

贺维顺 王蕊芳

(中国科学院昆明动物研究所 650107)

X174

摘要 本文使用蝌蚪红细胞微核率作为指示器研究明通河污水和用污水土地处理系统处理后水质的致突变性。蝌蚪在各种水样品中暴露7天。采心脏血制片。在对照组中，微核率分别为4.40‰和4.68‰。1/4明通河污水组诱发蝌蚪的微核率是17.01‰。同对照组相比有明显的差异。

关键词：明通河污水，蝌蚪红细胞，微核试验 蝌蚪；红细胞；污水

目前，世界性的水污染严重，我国水污染更是触目惊心，因水污染所造成的经济损失每年达377亿元。近些年来，在天然水体、水源水、城市污水及自来水的水体中污染物的致突变性研究，日益受到重视（Alink *et al*., 1980；Loper, 1980；Hooftman *et al*., 1981, 1982；Maruoka *et al*., 1982；敦婉如等，1983；朱惠刚等，1984；贺维顺，1985；Manna *et al*., 1985；Vartiainen *et al*., 1986；Das *et al*., 1986；贺维顺等，1987，1990；王文基等，1990；马文漪等，1989；贺维顺等，1990）。

流行病学的调查和研究结果表明：栖息于污水系统中的鱼类比没有污染地区的鱼类有较高的肿瘤发生率和死亡率。我国癌症的发病率和死亡率最高的一些地区，都是水污染最严重的地区。究其原因认为与水体中的致突变性化合物有关。

滇池是昆明上百万人民赖以生存的水源。每天约50万吨未经处理的工业废水和生活污水经明通河、盘龙江等河流进入滇池。滇池水系污染，水质恶化，流入滇池的大量有毒有害物质，对滇池周围上百万人民健康的远期效应如何？尤其是致癌、致突变效应如何？越来越受到人们的关注。本文以水生脊椎动物蝌蚪红细胞微核率变化为测试指标，对明通河污水及经污水土地处理系统处理后的各级水质进行致突变性研究。为评价经污水土地处理后去除明通河水体中致突物或致癌物的效果，为保护水源、治理污染提供科学依据。

材 料 和 方 法

取样时间：1990年2月。枯水季节。

* 本课题为云南省环境保护研究所“七五”重点攻关课题的部分内容。
本文1991年7月10日收到，同年10月8日修回。